

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3928943 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:
F 16 C 33/06
F 16 C 33/24

②1 Aktenzeichen: P 39 28 943.5
②2 Anmeldetag: 31. 8. 89
④3 Offenlegungstag: 15. 3. 90

E2

DE 3928943 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

06.09.88 JP 63-221404

⑦1 Anmelder:

Daido Metal Co. Ltd., Nagoya, JP

⑦4 Vertreter:

Kraus, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Weisert, A.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Spies, J., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte; Nielsen, F., Dr., Rechtsanw., 8000
München

⑦2 Erfinder:

Mori, Sanae; Sakamoto, Masaaki, Nagoya, JP;
Yamamoto, Koichi, Komaki, JP; Sakai, Kenji,
Ichinomiya, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Mehrschichtiges Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Bleibronze und Verfahren zu seiner Herstellung

Beschrieben wird ein mehrschichtiges Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Bleibronze in der Form eines Bimetalls, das dadurch gekennzeichnet ist, daß es eine Stahlplatte oder eine Stahlplatte mit einem Kupferplattierungsüberzug und eine gesinterte Kupferlegierung, die mit der Stahlplatte verbunden ist, enthält; wobei die gesinterte Kupferlegierung sich aus 5 bis 16 Gew.-% Sn, 2 bis 20 Gew.-% Pb, 0,03 bis 1 Gew.-% P, 0,5 bis 4 Gew.-% Graphit und zum Rest Kupfer zusammensetzt, und worin die Härte der Legierung 100 Hv überschreitet.

A7-A9

Kein PTFE

DE 3928943 A1

Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein mehrschichtiges Gleitmaterial auf der Basis von graphithaltiger Bleibronze und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Dieses Material eignet sich für Lager, Zapfenlager und Dichtungsscheiben, die in Automobilen, Industriemaschinen, landwirtschaftlichen Maschinen, usw. verwendet werden.

Auf den oben beschriebenen Gebieten besteht der Hauptteil des mehrschichtigen Gleitmaterials, das in Zapfenlagern und Dichtungsringen eingesetzt wird, aus bimetallicchen Gleitmaterialien, die eine Rückplatte aus Stahl und eine gesinterte Legierung wie z.B. vom Kupfer-Zinn-Blei-Typ oder Kupfer-Zinn-Graphit-Typ enthalten, wobei diese Materialien eine Härte von 60 bis 100 Hv haben. Eine gesinterte Legierung mit einer Härte größer als 100 Hv wird in einem bimetallicchen Gleitmaterial aus einer Phosphorbronze und einer Rückplatte aus Stahl verwendet, wobei die Phosphorbronze weder Blei noch Schmiermittel enthält. Im üblichen bimetallicchen Gleitmaterial, das aus einer Rückplatte aus Stahl und einer gesinterten Legierung besteht, wird eine Kupfer-Zinn-Blei oder Kupfer-Zinn-Graphit gesinterte Legierung verwendet, die 10 bis 30 Gew.-% Blei und 2 bis 8 Gew.-% Graphit enthält. Das jüngste Wachstum der internen Verbrennungsmotoren erfordert jedoch ein Lagermaterial der Art, daß es höhere Drücke als die üblichen Lagermaterialien, die eine schlechte Belastungsfähigkeit bei höherem Druck haben, aushalten kann. Andererseits taucht bei dem Bimetall auf der Basis einer gesinterten Legierung aus Phosphorbronze das Problem geringer Resistenz gegenüber fressendem Verschleiß auf, obwohl sie ausgezeichnet beständig gegen Belastung ist.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein mehrschichtiges Gleitmaterial von graphithaltiger Bleibronze zur Anwendung in Gleitlagern zur Verfügung zu stellen. Dieses mehrschichtige Gleitmaterial aus graphithaltiger Bleibronze verfügt über eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Belastung, die man dadurch erhält, daß man die Anteile von Blei und Graphit in der üblichen Legierung reduziert, ferner über verbesserte mechanische Eigenschaften wie z.B. Härte der Legierung, Zugfestigkeit und Kriechwiderstand. Alle diese Eigenschaften erhält man, indem man ein Material mit ausreichender Beständigkeit gegenüber fressendem Verschleiß, das sowohl Blei als auch Graphit enthält, mit hoher Reduktion walzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein mehrschichtiges Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Bleibronze in der Form eines Bimetalls mit einer Stahlplatte oder einer Stahlplatte mit einem Kupferplattierungsüberzug und einer gesinterten Kupferlegierung, die mit der genannten Stahlplatte verbunden ist, gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die gesinterte Kupferlegierung sich aus 5 bis 16 Gew.-% Sn, 2 bis 20 Gew.-% Pb, 0,03 bis 1 Gew.-% P, 0,5 bis 4 Gew.-% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingten Verunreinigungen zusammensetzt, wobei die Härte der genannten Legierung nicht unter 100 Hv liegt. Hierdurch kann eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber einem fressenden Verschleiß und eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Belastung erhalten werden.

Es ist notwendig, daß sowohl Blei als auch Graphit, die als Schmiermittel dienen, in dem mehrschichtigen Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Bleibronze gemäß vorliegender Erfindung eingeschlossen werden. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, daß Blei, das ausgezeichnete lipophile Eigenschaften hat, während der Anwesenheit des Schmieröls wirksam ist, während Graphit wirksam ist, wenn kein Ölfilm vorhanden ist, so daß ein Metallkontakt vorliegt, weil Graphit selbst ein festes Schmiermittel darstellt. Da Blei schmelzen und während des Sinterprozesses in Graphit eindringen kann und da Graphit eine poröse Substanz ist, kann ferner die Versprödung des Materials infolge Zugabe von Graphit nachgelassen werden. Als Ergebnis wurde gefunden, daß die gleichzeitige Zugabe von Blei und Graphit in hohem Maße wirksam ist.

Ein Verfahren, das oben gezeigte Material herzustellen, wird wie folgt charakterisiert: Mischpulver bestehend aus pulverförmiger Bleibronze-Legierung, die in der Lage ist, durch ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von 74 µm (200 mesh) zu passieren (im folgenden als "74 µm" ("—200 mesh") abgekürzt) und Graphitpulver, das in der Lage ist, durch ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von 40 µm (350 mesh) (im folgenden als "40 µm" ("—350 mesh") abgekürzt) zu passieren, wird auf der Oberfläche einer Stahlplatte oder einer Stahlplatte mit einem Kupferplattierungsüberzug verteilt. Sintern und Walzen davon werden wiederholt durchgeführt. Das Endwalzen wird bei hoher Reduktionsrate durchgeführt, wodurch die Härte der so hergestellten Legierung auf größer als 100 Hv eingestellt wird.

Im folgenden werden die Gründe, die Bestandteile und die Zusammensetzung der Kupferlegierung des Gleitmaterials gemäß der vorliegenden Erfindung zu beschränken, und der Grund, die Partikelgröße des Bleibronze-Pulvers und die des Graphitpulvers, das zur Herstellung der Kupferlegierung eingesetzt wird, zu beschränken, beschrieben.

(a) Zinn: 5 bis 16 Gew.-%

Wenn die Konzentration unter 5 Gew.-% liegt, sind die Festigkeit und die Verschleißfestigkeit unzureichend. Wenn die Konzentration über 16 Gew.-% liegt, leidet das Material an Versprödung.

(b) Blei: 2 bis 20 Gew.-%

Wenn die Konzentration unter 2 Gew.-% liegt, ist die Wirksamkeit als Schmiermittel unzureichend. Wenn die Konzentration über 20 Gew.-% liegt, nimmt die Festigkeit der Legierung rapide ab.

(c) Phosphor: 0,03 bis 1 Gew.-%

Wenn die Konzentration unter 0,03 Gew.-% liegt, ist die Festigkeit unzureichend. Wenn sie über 1 Gew.-% liegt, wird sich das Blei wahrscheinlich während der Herstellung des Pulvers entmischen, und die Zähigkeit der mechanischen Eigenschaften verschlechtert sich.

(d) Graphit: 0,5 bis 4 Gew.-%

Wenn die Konzentration unter 0,5 Gew.-% liegt, ist die Wirksamkeit als Schmiermittel unzureichend. Wenn sie über 4 Gew.-% liegt, nimmt die Festigkeit der Legierung rapide ab.

(e) Teilchengröße der pulverförmigen Bleibronze-Legierung

Wenn die Teilchengröße grobkörniger als $74\text{ }\mu\text{m}$ (-200 mesh) ist, wird die Verteilung des Graphits grobkörnig. Das verursacht eine Verschlechterung der mechanischen Festigkeit der gesinterten Legierung.

(f) Teilchengröße des Graphits

Wenn die Teilchengröße grobkörniger als $40\text{ }\mu\text{m}$ (-350 mesh) ist, wird die Verteilung des Graphits grobkörniger. Das verursacht eine Verschlechterung der Zähigkeit der gesinterten Legierung, ebenso der Wirksamkeit als Schmiermittel.

Gemäß der vorliegenden Erfindung bedeutet der Ausdruck " $74\text{ }\mu\text{m}$ " (" -200 mesh "), daß mindestens 95% der Teilchen aller Teilchen durch ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von $74\text{ }\mu\text{m}$ (200 mesh) passierfähig ist, während der Ausdruck " $40\text{ }\mu\text{m}$ " (" -350 mesh ") bedeutet, daß mindestens 95% der Teilchen aus der Gesamtheit aller Teilchen durch ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von $40\text{ }\mu\text{m}$ (350 mesh) passierfähig ist.

Wenn erforderlich, wird vorzugsweise MoS_2 alternativ zu Graphit verwendet. Die Kosten dafür steigen jedoch geringfügig.

Abb. 1 ist eine Graphik, die ein Verfahren zur sukzessiven Belastung im Test auf fressenden Verschleiß zeigt. Er wird durchgeführt, um die Beständigkeit gegen fressenden Verschleiß, die in Tabelle 3 gezeigt ist, zu untersuchen.

Im folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Drei Arten Mischpulver wurden hergestellt, indem man $74\text{ }\mu\text{m}$ (-200 mesh) pulverförmige Bleibronze-Legierung und $40\text{ }\mu\text{m}$ (-350 mesh) Graphitpulver mischt (die Zusammensetzung des ersten Mischpulvers (A) beträgt: 5,5% Sn, 2,5% Pb, 0,05% P, 0,6% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen; die Zusammensetzung des zweiten Pulvers (B) beträgt: 10,1% Sn, 5,1% Pb, 0,25% P, 1,0% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen. Die Zusammensetzung des dritten Pulvers (C) beträgt: 15,5% Sn, 19,5% Pb, 0,95% P, 3,9% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen. Jedes der so hergestellten Mischpulver wurde als Schicht mit einer Dicke von 0,5 bis 1,5 mm auf der Oberfläche einer Stahlplatte (Dicke: 1,5 mm, Breite: 100 mm) mit einem Überzug aus elektrolytisch-plattiertem Kupfer von 2 bis 20 μm , vorzugsweise 5 bis 10 μm , verteilt. Dann wurde das Sintern unter Wasserstoff-Gasströmung in einem Reduktionsofen bei 700 bis 900°C 10 bis 30 Minuten durchgeführt. Die gesinterten und verbundenen Materialien wurden dann jeweils durch Walzen bei einem Untersetzungsverhältnis bzw. Reduktionsverhältnis von 7 bis 50%, vorzugsweise 7 bis 20%, geführt. Dann wurden sie wieder bei 100 bis 900°C 10 bis 30 Minuten gesintert. Dann wurde das Endwalzen bei der Walzreduktion des relativ hohen Verhältnisses von 7 bis 30% durchgeführt, so daß drei Typen Gleitmaterial (1A, 1B und 1C) erhalten wurden. Die Ausmaße der so erhaltenen Gleitmaterialien betrugen 1,6 mm in Gesamtdicke, 0,5 mm in der Dicke der Schicht der Kupferlegierung und 100 mm in der Breite.

Sofern notwendig, kann man eine Härte von 100 Hv oder mehr der gesinterten Legierung nach dem Endwalzen erzeugen, indem man das oben beschriebene Sintern und Walzen so oft wie erforderlich wiederholt.

Dann wurde als erstes Vergleichsbeispiel ein Mischpulver aus $74\text{ }\mu\text{m}$ (-200 mesh) pulverförmiger Bleibronze-Legierung und $40\text{ }\mu\text{m}$ (-350 mesh) Graphitpulver hergestellt, wobei die Zusammensetzung der Legierung nach Gewicht betrug: 0,25% P, 10,6% Sn, 4,3% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen. Ein mehrschichtiges Gleitmaterial mit einer Schicht der Kupferlegierung von 90 Hv Härte wurde nach dem gleichen Verfahren wie in der oben beschriebenen Ausführung (1B) gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt mit der Ausnahme, daß dieses Mischpulver verwendet wurde. Dann wurde als zweites Vergleichsbeispiel ein mehrschichtiges Gleitmaterial mit einer Härte von 125 Hv nach dem gleichen Verfahren wie in der oben beschriebenen Ausführungsform (1B) gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt mit der Ausnahme, daß ein Pulver mit folgender Zusammensetzung nach Gew.-% verwendet wurde: 0,10% P, 10,3% Sn, 10,2% Pb und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen.

Dann wurde, um ein drittes Vergleichsbeispiel zu liefern, ein Mischpulver aus $74\text{ }\mu\text{m}$ (-200 mesh) pulverförmiger Bleibronze-Legierung und $40\text{ }\mu\text{m}$ (-350 mesh) Graphitpulver hergestellt, wobei die Zusammensetzung der Legierung nach Gew.-%en betrug: 0,25% P, 10,1% Sn, 5,1% Pb, 1,0% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen. Ein mehrschichtiges Gleitmaterial wurde nach dem gleichen Verfahren wie in der oben beschriebenen Ausführungsform (1A) gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt mit der Ausnahme, daß dieses Mischpulver verwendet wurde, und daß die Walzreduktion beim Endwalzen reduziert wurde, und daß dieses Gleitmaterial eine Härte der Schicht der Kupferlegierung von 81 Hv aufwies.

Dann wurde, um ein viertes Vergleichsbeispiel zu liefern, ein Mischpulver aus $125\text{ }\mu\text{m}$ (-120 mesh) pulverförmiger Bleibronze-Legierung und $104\text{ }\mu\text{m}$ (-150 mesh) Graphitpulver hergestellt, wobei die Zusammensetzung dieser Legierung nach Gew.-%en betrug: 0,25% P, 8,6% Sn, 5,4% Pb, 1,2% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen. Ein mehrschichtiges Gleitmaterial wurde nach dem gleichen Verfahren wie in der oben beschriebenen Ausführungsform (1B) gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt mit der Ausnahme, daß dieses Mischpulver verwendet wurde und die Schicht der Kupferlegierung eine Härte von 83 Hv aufwies.

Einzelheiten der Beispiele (1A, 1B und 1C) des Gleitmaterials gemäß der vorliegenden Erfindung und Vergleichsbeispiele und mechanische Eigenschaften derselben sind in Tabellen 1 und 2 dargestellt. Die Ergebnisse der Tests auf fressenden Verschleiß und auf Verschleißfestigkeit, die zum Zweck der Untersuchung der Gleitcharakteristika des Gleitmaterials durchgeführt wurden, sind in den Tabellen 3 und 4 gezeigt. Der Test auf fressenden Verschleiß wurde bei den Testbedingungen in Tabelle 5 durchgeführt und ein Verfahren zur sukzessiven Belastung ist in Tabelle 1 gezeigt. Der Test auf Verschleißfestigkeit wurde gemäß den Testbedingungen in Tabelle 6 durchgeführt.

Die Ergebnisse des Tests zur Haftfestigkeit zwischen der Rückplatte und der Schicht gesinteter Legierung

werden in Tabelle 2 gezeigt und wurden durch die folgenden Stufen erhalten: Gleitplatten aus der Legierung (eine bimetalische Flachplatte) jeweils mit einer Breite von B (mm) und einer Rückplatte wurden zuerst aus den Gleitmaterialien gemäß den Ausführungsformen und den Vergleichsbeispielen erhalten; zwei parallele Rillen wurden von den äußeren Oberflächen der Gleitlegierung und von der Rückplatte jeweils gebildet. Dabei erreichen diese Rillen die Bindungsgrenzschicht die durch die rückwärtige Schicht und die gesinterte Legierungsschicht begrenzt wird; beide Enden der Prüfmuster wurden auseinandergezogen, um die Haftfestigkeit, die man dadurch erhält, indem man die Zugbelastung (kg) durch die Bezugsfläche $B \times L$ (mm^2) teilt, worin L die Entfernung (mm) zwischen den beiden Rillen bedeutet, zu bestimmen.

Die Tests auf fressenden Verschleiß und auf Verschleißfestigkeit an den Prüfmustern werden mittels eines zylindrisch gewickelten Lagers bzw. Zapfenlagers mit einem Außendurchmesser von 23 mm, einer Breite von 20 mm und einer Dicke von 1,5 mm und hergestellt aus den bimetalischen Flachplatten, die gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen und Vergleichsbeispielen erhalten wurden, durchgeführt. Die Bedingungen für die Tests auf fressenden Verschleiß und auf Verschleißfestigkeit sind in Tabellen 5 und 6 angegeben.

Wie man Tabelle 2 entnehmen kann, verfügen die Prüfmuster gemäß vorliegender Erfindung über ausgezeichnete mechanische Eigenschaften im Vergleich zu den Vergleichsbeispielen trotz gleicher Herstellungsbedingungen (Walzreduktion). Was das Pulver betrifft, so sind feine Partikel wirksam, um höherwertige Eigenschaften im Vergleich zum grobkörnigen Pulver zu erhalten.

Wie in Tabelle 3 dargestellt, wurde eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen fressenden Verschleiß gemäß der vorliegenden Erfindung erzielt im Vergleich zu solchen Materialien, die nur Blei oder nur Graphit enthalten, oder die über eine schlechtere mechanische Festigkeit als Folge niedriger Walzenreduktion oder infolge der Verwendung eines grobkörnigen Pulvers, verfügen. Wie man ferner Tabelle 4 entnehmen kann, wurde eine verhältnismäßig sehr gute Verschleißfestigkeit durch das Material mit einer relativ großen mechanischen Festigkeit erzielt im Vergleich zu dem mit einer relativ niedrigen mechanischen Festigkeit.

Wie oben beschrieben, ist das mehrschichtige Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Bleibronze und gemäß der vorliegenden Erfindung ein Material mit verbesserter Beständigkeit gegen fressenden Verschleiß und solch höherwertigen Gleiteigenschaften, wie z.B. Verschleißfestigkeit, Beständigkeit gegen fressenden Verschleiß, usw. im Vergleich zu den üblichen Materialien vom Kupfer-Zinn-Blei-Typ und vom Kupfer-Zinn-Graphit-Typ. Ferner können seine mechanischen Eigenschaften, wie z.B. die Verschleißfestigkeit und die Beständigkeit gegen Belastung signifikant verbessert werden, indem man die Härte der Legierung auf nicht weniger als 100 Hv einstellt und indem man feine Teilchengrößen verwendet.

Obwohl keine Örrillen auf der Oberfläche der Gleitlegierung bei der Durchführung der Tests gebildet wurden, können natürlich Einschnitte und Örrillen, sofern notwendig, gebildet werden.

Tabelle 1

35

Typ	Muster-Nr.	Verwendetes Pulver	Chemische Zusammensetzung (Gew.-%)					Walzbedingungen
			Cu	Sn	Pb	P	Gr	
Vorliegende Erfindung	1A	Bleibronze + Graphit	Rest	5.5	2.5	0.05	0.6	Walzung unter hoher Reduktion
	1B	(-200 mesh) (-350 mesh)	Rest	10.1	5.1	0.25	1.0	
	1C	74 μm 40 μm	Rest	15.5	19.5	0.95	3.9	
Vergleichsbeispiel	1	Bronze + Graphit (-200 mesh) (-350 mesh) 74 μm	Rest	10.6	-	0.25	4.3	Hohe Reduktion
50	2	Bleibronze (-200 mesh) 74 μm	Rest	10.3	10.2	0.10	-	Hohe Reduktion
	3	Bleibronze + Graphit (-200 mesh) (-350 mesh) 74 μm 40 μm	Rest	10.1	5.1	0.25	1.0	Hohe Reduktion
55	4	Bleibronze + Graphit (-120 mesh) (-150 mesh) 125 μm 104 μm	Rest	8.6	5.4	0.25	1.2	Hohe Reduktion

60

65

Tabelle 2

Typ	Muster-Nr.	Mechanische Eigenschaften Härte der Legierungs- schicht (Hv)	Reißfestig- keit (kg/mm ²)	Haftfestigkeit zwischen der Rückplatte aus Stahl und der Legierungs- schicht (kg/mm ²)	Form des Produkts
Vorliegende Erfindung	1A	131	38	26	Flaches Bimetall
	1B	119	32	23	
	1C	104	29	21	
Vergleichs- beispiel	1	90	26	20	Flaches Bimetall
	2	125	34	25	Flaches Bimetall
	3	81	20	14	Flaches Bimetall
	4	83	23	14	Flaches Bimetall

Tabelle 3

Typ	Muster- No.	Maximaldruck, bei dem fressender Verschleiß eintritt (Kg/cm ²)			
		0	50	70	100
Vorliegende Erfindung	1A				
	1B				
	1C				
Vergleichs- beispiel	1				
	2				
	3				
	4				

Tabelle 4








Typ	Muster- No.	Ausmaß der Verschleißung (mm)			
		0	0.02	0.04	0.06
Vorliegende Erfindung	1A				
	1B				
	1C				
Vergleichs- beispiel	1				
	2				
	3				
	4				

Tabelle 5

Geschwindigkeit der Achse (UpM)	955 UpM
Geschwindigkeit der Achse	1,0 m/sec
Schmierung	Fett wurde beim Zusammenbau angewendet
Material der Achse	S55C
Belastung	Methode der sukzessiven Belastung (vgl. Zeichnung)
Methode, um den fressenden Verschleiß abzuschätzen	Belastung zu der Zeit, als die Temperatur der Rückseite des Lagers 200°C überschreitet, wird gemessen

Tabelle 6

Antriebswelle	Start (3 Min) — Stop (1 Min)
Testzeit	50 Stunden
Geschwindigkeit der Antriebswelle	1,0 m/sec
Schmieröl	SAE # 30
Temperatur der Rückseite	140 ~ 145°C
Material der Antriebswelle	S55C
Belastung	50 kp/cm ²

Patentansprüche

1. Mehrschichtiges Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Blei-Bronze in der Form eines Bimetalls mit einer Stahlplatte oder einer Stahlplatte mit einem Kupferplattierungsüberzug und einer gesinterten Kupferlegierung, die mit der genannten Stahlplatte verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die gesinterte Kupferlegierung sich aus 5 bis 16 Gew.-% Sn, 2 bis 20 Gew.-% Pb, 0,03 bis 1 Gew.-% P, 0,5 bis 4 Gew.-% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingten Verunreinigungen zusammensetzt, wobei die Härte der genannten Legierung nicht unter 100 Hv liegt.
2. Mehrschichtiges Gleitmaterial auf der Basis graphithaltiger Blei-Bronze in der Form eines Bimetalls mit einer Stahlplatte oder einer Stahlplatte mit einem Kupferplattierungsüberzug und einer gesinterten Kupferlegierung, die mit der genannten Stahlplatte verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die gesinterte Kupferlegierung sich aus 5 bis 16 Gew.-% Sn, 1 bis 8 Gew.-% Ni, 2 bis 20 Gew.-% Pb, 0,03 bis 1 Gew.-% P, 0,5 bis 4 Gew.-% Graphit und zum Rest Kupfer und erschmelzungsbedingten Verunreinigungen zusammensetzt, wobei die Härte der genannten Legierung nicht unter 100 Hv liegt.
3. Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Gleitmaterials auf der Basis graphithaltiger Blei-Bronze in der Form eines Bimetalls, gekennzeichnet durch die Stufen: Herstellung eines Mischpulvers aus pulverförmiger Blei-Bronze, die durch ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von 74 µm (200 mesh) passierbar ist, und Graphitpulver, das durch ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von 40 µm (350 mesh) passierbar ist, Verteilen des Mischpulvers auf der Oberfläche einer Stahlplatte oder einer Stahlplatte mit einem

DE 39 28 943 A1

Plattierungsüberzug wie z.B. Kupfer, wiederholtes Sintern und Walzen davon und Durchführung des Endwalzens bei einer relativ hohen Walzreduktion, um mehr als 100 Härtegrade nach Vickers der gesinter-ten Kupferlegierung zu erhalten.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

ABB. 1

